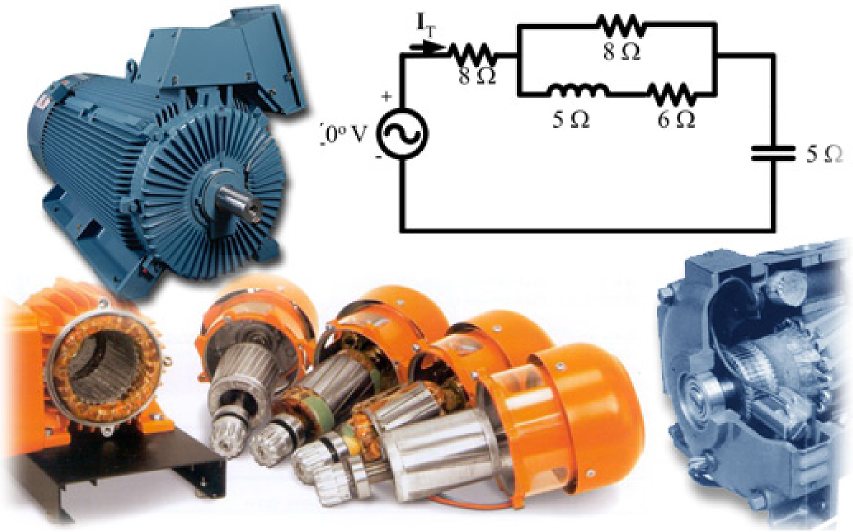
المملكة العربية السعودية
**المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني**
**الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج**

# آلات و معدات كهربائية

## تقنية التحكم المبرمج ( كراسة المتدرب )

## ٢٣١ كهر



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجةً للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " تقنية التحكم المبرمج (كراسة المتدرب)" لمتدربي قسم" آلات ومعدات كهربائية " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# تقنية التحكم المبرمج ( كراسة المتدرب )

## تطبيقات خاصة لأساسيات التحكم المنطقي المبرمج

تطبيقات خاصة لأساسيات التحكم المنطقي المبرمج

١

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

**الأهداف:**

عند إكمال هذا الباب يكون لدى المتدرب القدرة على:

- معرفة مكونات التحكم بالعمليات الصناعية ( PLC ).
- معرفة لغة البرمجة وأنواعها.

**الفصل الأول:**

١ - نبذه عن التحكم المنطقي المبرمج.

٢ - المكونات الأساسية لعمليات التحكم المنطقي المبرمج.

**الفصل الثاني:**

أنواع البرمجة.

# الفصل الأول

**أولا : ما هو الحاكم المنطقي المبرمج.**

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

**ثانيا : المكونات الأساسية للحاكم المنطقي المبرمج :**

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

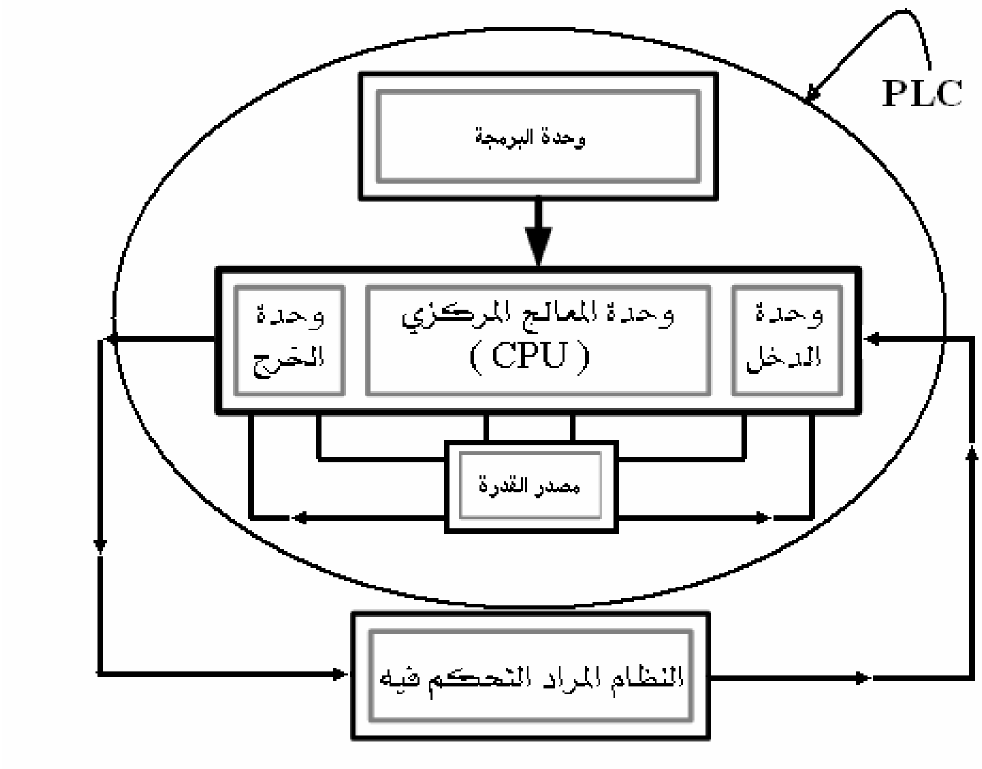
....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................


PLC
وحدة البرمجة
وحدة الخرج
وحدة المعالج المركزي
( CPU )
وحدة المدخل
مصدر القدرة
النظام المراد التحكم فيه

شكل ( ١ -١ ) مكونات وحدة التحكم المنطقي المبرمج

## ٢ - البرنامج ( Software ).

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

## الفصل الثاني :

**أنواع البرمجة :**

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

**أولاً : المخطط السلمي** ( Ladder Diagram Method ). **ويختصر بالأحرف التالية** ( LAD ).

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

.....................................................................................................................................................

| شكل الرمز في الدائرة الكهربائية | | الوظيفة |
|---|---|---|
| مسمى الرمز | شكل الرمز | |
| | | |
| | | |
| | | |

| شكل الرمز في المخطط السلمي | | الوصف |
|---|---|---|
| مسمى الرمز | شكل الرمز | |
| | | |
| | | |
| | | |

نلاحظ أن الرمز ( —| |— ) يمثل مفتاح مفتوح وهو ما يعرف بـ ( Normaly Open ). والاختصار هو ( .N.O ). وهي تمثل مفاتيح التشغيل، أو ضواغط التشغيل. الرمز ( —|/|— ) يمثل مفتاحا مغلقا وهو ما يعرف بـ (Normaly Closed ) والاختصار هو ( .N.C ). وهي تمثل مفاتيح الفصل، والمصهرات، وضواغط الفصل.

وجميع المفاتيح في دائرة ( LAD ) تأخذ الرمز ( Ix.y ) حيث إن ( I ) تمثل نقطة دخل، وهي مفتاح تشغيل أو فصل. أما ( x ) يمثل رقم الوحدة التابع لها نقطة الدخل وهي متغيرة القيمة على حسب عدد وحدات الدخل المتوفرة في المختبر. ثم ( . ) النقطة وهي التي تفصل بين رقم الوحدة والمفتاح داخل الوحدة. أما الرقم (y) فيمثل رقم المفتاح داخل الوحدة (x). حيث أنه في كل وحدة دخل يوجد بها ( ٨ ) نقاط دخل.

أما الرمز ( —( )— ) يمثل الخرج وهذا الرمز ثابت لجميع أنواع الخروج مثل ( مصابيح، متممات، محركات، أو أي نوع من الأحمال ).

وجميع نقاط الخرج في دائرة ( LAD ) تأخذ الرمز ( Qx.y ) حيث إن ( Q ) تمثل نقطة الخرج. والرقم (x) يمثل رقم وحدة الخرج. والرقم (y) يمثل رقم نقطة الخرج داخل الوحدة (x) والرمز ( . ) النقطة هي التي تفصل بين رقم والوحدة ورقم النقطة داخل الوحدة.

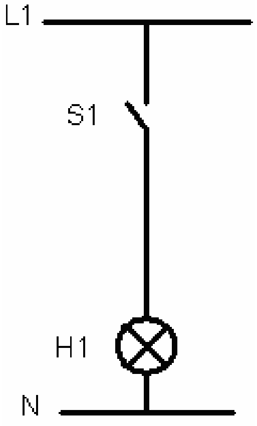
ولكتابة أي برنامج يجب أن يمر بثلاث خطوات أساسية وهي:

١ - دراسة النظام المراد التحكم فيه ( دائرة التحكم ).
٢ - ترميز نقاط الدخل والخرج.

**مثال١:**

شكل ( ١ -٢ ) يوضح مخطط مسار التيار لتشغيل لمبة.

والمطلوب: حول الدائرة التالية من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( LAD ).



شكل ( ١ -٢ ) مخطط مسار التيار

**الدراسة :**

.................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................

**الترميز**

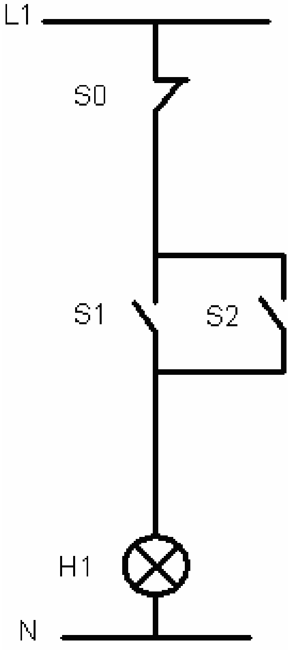
| | |
|---|---|
| | S١ |
| | H١ |

**الرسم**

**مثال ٢:**

شكل ( ٣ -٢ ) يمثل مخطط مسار التيار لدائرة تشغيل مجموعة أحمال من مكانين مختلفين والفصل من مكان واحد.

**والمطلوب:** حول الدائرة التالية من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( LAD ).


L1
S0
S1
S2
H1
N

شكل ( ٣ -٢ )

مخطط مسار التيار

**الدراسة:**

…………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………

**الترميز**

| | |
|---|---|
| | S٠ |
| | S١ |
| | S٢ |
| | H١ |

**الرسم**

المخطط السلمي

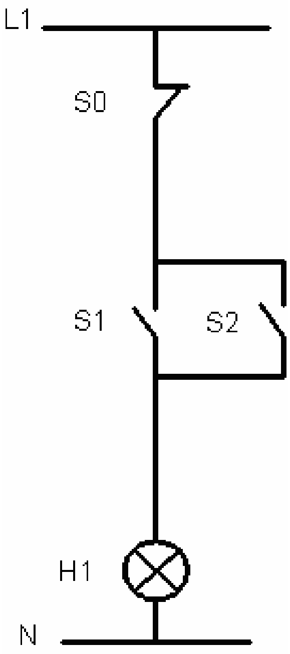
**ثانياَ: مخطط البوابات المنطقية (** Control System Flowchart **) واختصارها (** CSF **) على برنامج (** Step٥ **).**

أما على برنامج ( Step٧ ) فتسمى مخطط البوابات المنطقية بـ ( Function Block Diagram ) واختصارها ( FBD ).

**مثال١:**

شكل ( ٥ -٢ ) يمثل مخطط مسار التيار لدائرة تشغيل مجموعة أحمال من مكانين مختلفين والفصل من مكان واحد.

**والمطلوب:**حول الدائرة التالية من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( FBD ).



شكل ( ٥ -٢ ) مخطط مسار التيار

**الدراسة :**

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

**الترميز**

| | |
|---|---|
| | S٠ |
| | S١ |
| | S٢ |
| | H١ |

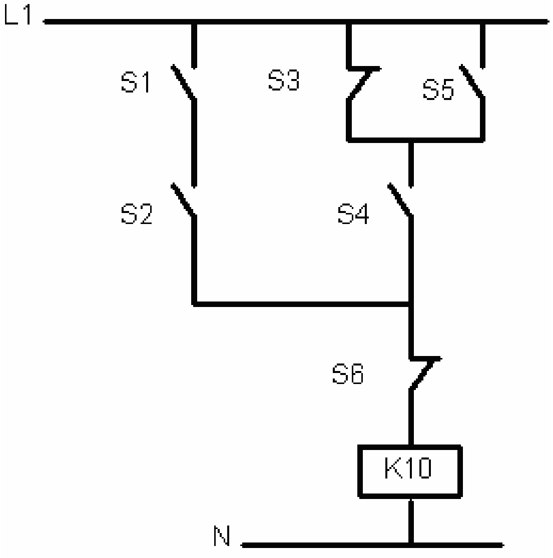
**الرسم**

المخطط السلمي

**مثال٢ :**

الشكل ( ٦ -٢ ) يمثل مخطط مسار التيار لدائرة تشغيل متمم له شروط خاصة كما هو موضح في دائرة مسار التيار

**والمطلوب:** تحويل دائرة مسار التيار التالية إلى دائرة ( FBD )


L1
S1
S3
S5
S2
S4
S6
K10
N

شكل ( ٦ -٢ )

مخطط مسار التيار

**الدراسة**

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

**الترميز**

| | |
|---|---|
| S١ | |
| S٢ | |

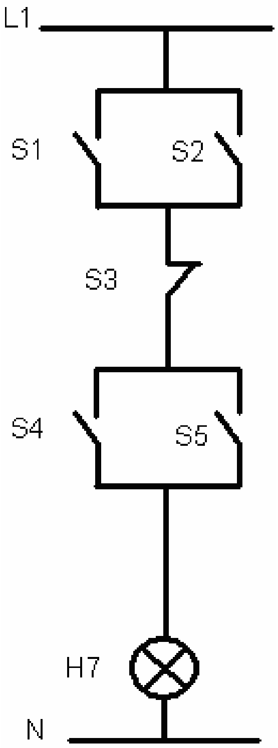
| | |
|---|---|
| | S٣ |
| | S٤ |
| | S٥ |
| | S٦ |
| | K١٠ |

**الرسم**

## مجموعة تمارين ثانية

المطلوب: أكتب برنامج التحكم باستخدام ( FBD ). لكل دائرة من دوائر التحكم التالية:

أ -تشغيل مجموعة إضاءة من أربعة أماكن بشرط أن يكون التشغيل من مكانين مختلفين على التوالي.



**الدراسة :**

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

**الترميز**

| | |
|---|---|
| | S١ |

| | |
|---|---|
| | S٢ |
| | S٤ |
| | S٥ |
| | S٣ |
| | H٧ |

**٣ -الرسم**

### ثالثاَ : قائمة الإجراءات ( Statement List ). واختصارها ( STL ).

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

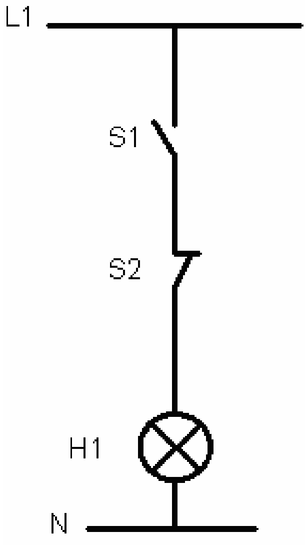
........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

**مثال١ :**

شكل ( ٧ -٢ ) دائرة تشغيل حمل ( مجموعة إضاءة ) مع الفصل.

حول الدائرة التالية من مخطط مسار التيار إلى قائمة الإجراءات ( STL ).



شكل ( ٧ – ٢ )

مخطط مسار التيار

## الدراسة :

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

## الترميز

| | |
|---|---|
| | S١ |
| | S٢ |
| | H١ |

## التنفيذ

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

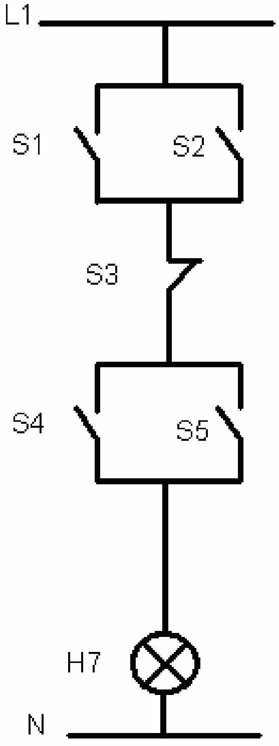
......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

**مجموعة تمارين ثالثة.**

المطلوب: أكتب برنامج التحكم باستخدام ( STL ). لكل دائرة من دوائر التحكم التالية:

أ -تشغيل مجموعة إضاءة من أربعة أماكن بشرط أن يكون التشغيل من مكانين مختلفين على التوالي.



**الدراسة :**

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

**الترميز**

| | |
|---|---|
| | S١ |
| | S٢ |
| | S٤ |
| | S٥ |
| | S٣ |
| | H٧ |

**التنفيذ**

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

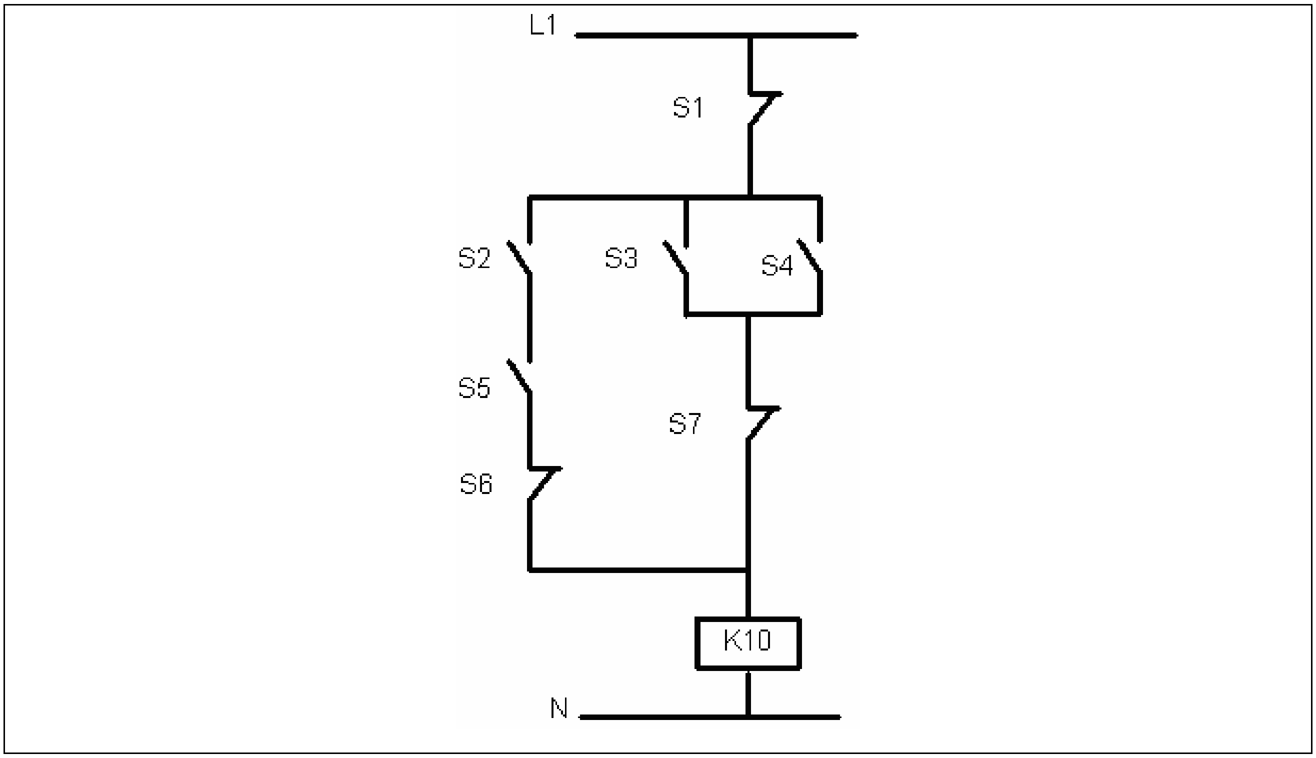
.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

ب_ تشغيل متمم من أربع أماكن اثنين على التوالي و اثنين منفصلين. والفصل من ثلاثة أماكن الأول فصل رئيسي والثاني للتشغيل التوالي والثالث للتشغيل التوازي.


L1
S1
S2
S3
S4
S5
S7
S6
K10
N

**الدراسة :**

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

**الترميز**

| | |
|---|---|
| | S١ |
| | S٢ |
| | S٥ |
| | S٣ |
| | S٤ |
| | S٦ |
| | S٧ |
| | K١٠ |

**التنفيذ**

..................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................

**المطلوب :**

كتابة جميع التمارين والأمثلة السابقة على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقلها إلى وحدة ( PLC ) واختبار صحة عمل كل دائرة.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# تقنية التحكم المبرمج ( كراسة المتدرب )

## تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه مع طرق عكس الحركة

تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه مع طرق عكس الحركة

٢

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

**الأهداف:**

١ - مراجعة ما تم دراسته في ورشة التحكم في المحركات ثلاثية الأوجه.
٢ - بناء دائرة التحكم لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه.
٣ - تحويل دائرة التحكم من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.
  أ. المخطط السلمي ( LAD ).
  ب. البوابات المنطقية ( FBD ).
  ت. قائمة الإجراءات ( STL ).

**الفصل الأول:**

تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه.

**الفصل الثاني:**

مسجلات العلامات، وتسمى دالة التخزين واستخدامها.

**الفصل الثالث:**

طرق عكس الحركة. مع تمرين لعكس حركة محرك ثلاثي الأوجه.باستخدام ( PLC ).

# الفصل الأول : تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه.

## أولاً : مقدمة

..............................................................................................................................................................

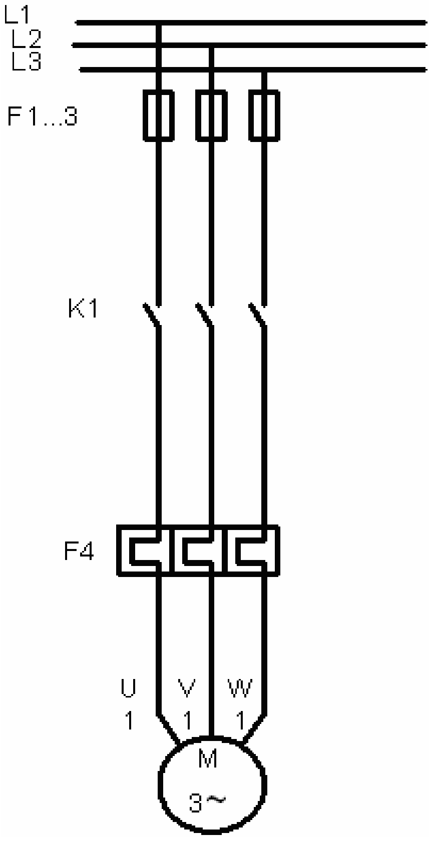
..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

## ثانياً : بناء دائرة التحكم لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه.



شكل ( ١ -٢ ) الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه

### دائرة التحكم.

**ثالثا : تحويل دائرة التحكم من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.**

١ - المخطط السلمي ( LAD ).

٢ - البوابات المنطقية ( FBD ).

٣ - قائمة الإجراءات ( STL ).

ومن الشكل ( ١ - ٢ ) نلاحظ أن

| الترميز في ( **PLC** ) | الوصف | نقاط الدخل والخرج |
|---|---|---|
| | قاطع حراري مغناطيسي لدائرة التحكم | F٤ |
| | ضاغط الفصل | S٠ |
| | ضاغط التشغيل | S١ |
| | ملف المتمم ( K١ ) | K١ |

١ - المخطط السلمي ( LAD ).

٢ - البوابات المنطقية ( FBD ).

٣ - قائمة الإجراءات ( STL ).

## الفصل الثاني: دالة التخزين وتسمى ( مسجلات العلامات ) واستخدامها.

## الفصل الثالث: عكس حركة محرك ثلاثي الأوجه.

**الأهداف:**

١ - كيف تتم عملية عكس الحركة.

٢ - الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه مع عكس الحركة.

٣ - الفرق بين عكس الحركة البطيء وعكس الحركة السريع.

٤ - رسم دائرة تحكم لعكس حركة بطيء، وسريع.

٥ - تحويل دائرة التحكم لعكس بطيء من دائرة مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.
   أ - المخطط السلمي ( LAD ).
   ب - البوابات المنطقية ( FBD ).
   ت - قائمة الإجراءات ( STL ).

٦ - تحويل دائرة التحكم عكس سريع من دائرة مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.
   أ - المخطط السلمي ( LAD ).
   ب - البوابات المنطقية ( FBD ).
   ت - قائمة الإجراءات ( STL ).

٧ - تنفذ الدائرة على جهاز الحاسب الآلي باستخدام أحد برامج التحكم المنطقي المبرمج ثم ينقل الدائرة المنفذة من جهاز الحاسب الآلي إلى وحدة ( PLC ) ثم يختبر الدائرة المنفذة.

## أولاَ : كيف تتم عملية عكس الحركة.

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

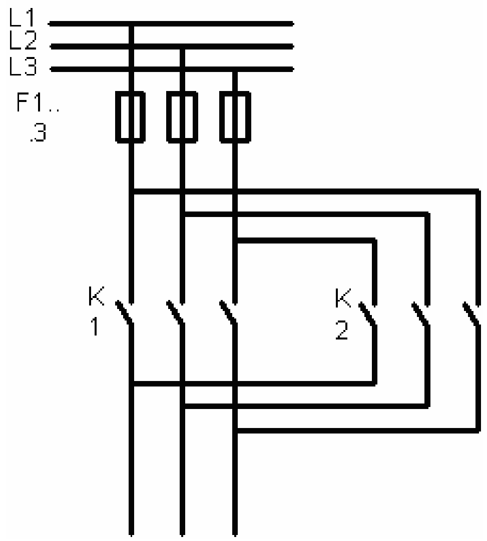
.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

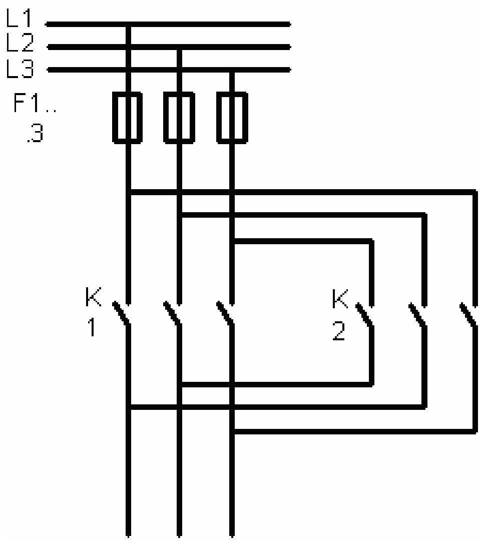
.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................



شكل ( ٥ -٢ )

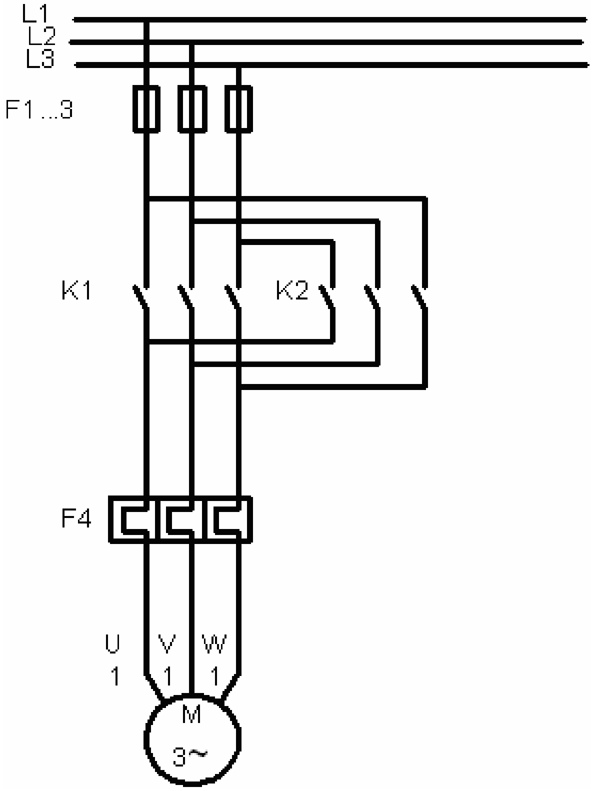

L1
L2
L3
F1..
.3
K
1
K
2

شكل ( ٦ -٢)

## ثانياَ : رسم الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه مع عكس الحركة.

والشكل ( ٧ -٢ ) يمثل دائرة عكس حركة محرك ثلاثي الأوجه.

ففي حالة تشغيل ( S١ ) يعمل المحرك باتجاه اليمين. وفي حالة تشغيل ( S٢ ) يعمل المحرك باتجاه اليسار.



شكل ( ٧ -٢ )

**المطلوب رسم دائرة التحكم.**

**ثالثاَ : الفرق بين عكس الحركة البطيء وعكس الحركة السريع.**

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

**رابعاَ : ارسم دائرة التحكم لعكس حركة بطيء، وسريع**

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

**خامساَ : حول دائرة التحكم عكس بطيء من دائرة مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.**

١ - **المخطط السلمي** ( LAD ).

٢ - **البوابات المنطقية** ( FBD ).

### ٣ - قائمة الإجراءات ( STL ).

**سادساَ : تحويل دائرة التحكم عكس سريع ، من دائرة مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.**

١ - **المخطط السلمي** ( LAD ).

٢ - **البوابات المنطقية** ( FBD ).

٣ -**قائمة الإجراءات** ( STL ).

**المطلوب:**

تنفيذ التمارين السابقة على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقلة إلى وحدة ( PLC ) واختبار صحة عمل كل دائرة.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# تقنية التحكم المبرمج (كراسة المتدرب)

## تشغيل محرك نجمة / دلتا مع عكس الحركة

تشغيل محرك نجمة / دلتا مع عكس الحركة

٣

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

**الأهداف:**

١ - الهدف من تشغيل المحرك نجمة / دلتا.

٢ - بناء الدائرة الرئيسية و دائرة التحكم لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا.

٣ - تحويل دائرة التحكم من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.

ث. المخطط السلمي ( LAD ).

ج. البوابات المنطقية ( FBD ).

ح. قائمة الإجراءات ( STL ).

٤ - أن يتعرف المتدرب على دالة الإلغاء والإبقاء ( S-R ). مع كيفية استخدامها.

٥ - بناء الدائرة الرئيسية و دائرة التحكم لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا مع عكس الحركة باستخدام ( S-R ).

**الفصل الأول:**

الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا.

**الفصل الثاني:**

دالة الإلغاء والإبقاء، ( S / R ).

**الفصل الثالث:**

تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا باستخدام دالة الإلغاء والإبقاء.

**الفصل الرابع:**

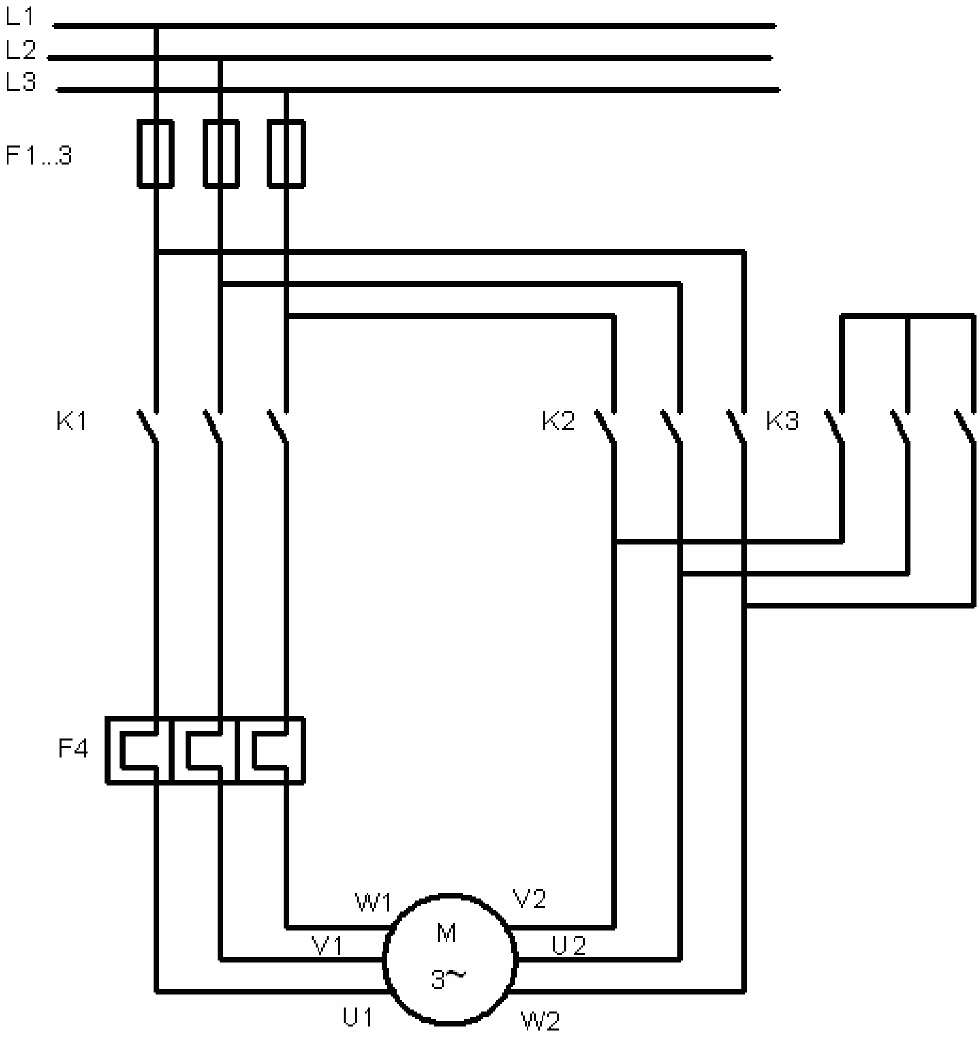
الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة/دلتا مع عكس حركة المحرك.

## الفصل الأول : الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا .

١ - الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا.
٢ - دائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا.
٣ - تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( LAD ) باستخدام ( PLC ).
٤ - تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( FBD ) باستخدام ( PLC ).
٥ - تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( STL ) باستخدام ( PLC ).

١ - من الفصل الأول نجد أنة من طرق بداء الحركة للمحركات هي تشغيل المحرك نجمة ثم يتحول إلى دلتا.

والشكل ( ٤ -٣ ) يوضح الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة ثم دلتا.


L1
L2
L3
F1...3
K1
K2
K3
F4
W1
V2
V1
U2
M
3~
U1
W2

شكل ( ٤ -٣ ) يبين الدائر الرئيسية لتشغيل محرك نجمة / دلتا

٢ - في الشكل ( ٥ -٣ ) استنتج دائرة التحكم لتشغيل لمحرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة ثم دلتا.

شكل ( ٥ -٣ ) يبين استنتاج دائرة التحكم لتشغيل محرك نجمة / دلتا

من الشكل ( ٥ -٣ ) نجد أن

| الترميز في ( PLC ) | الوصف | نقاط الدخل والخرج |
|---|---|---|
| | قاطع حراري مغناطيسي لدائرة التحكم | F٤ |
| | ضاغط الفصل | S٠ |
| | ضاغط التشغيل المحرك نجمة | S١ |
| | ضاغط فصل تشغيل المحرك دلتا | S٢ |
| | ملف المتمم ( K١ ) تشغيل رئيسي | K١ |
| | ملف المتمم ( K٢ ) تشغيل دلتا | K٢ |
| | ملف المتمم ( K٣ ) تشغيل قصر النجمة | K٣ |

١ - **تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( LAD ) باستخدام ( PLC ).**

٢ - **تحويل دائرة التحكم إلى دائرة** ( FBD ) **باستخدام** ( PLC ).

٣ - **تحويل دائرة التحكم إلى دائرة** ( STL ) **باستخدام** ( PLC ).

# الفصل الثاني : دالة الإلغاء والإبقاء، ( S / R ).

## أولا : تعريف دالة الإلغاء والإبقاء.

..............................................................................................................................................

..............................................................................................................................................

..............................................................................................................................................

..............................................................................................................................................

..............................................................................................................................................

..............................................................................................................................................

## ثانيا : أنواع دالة الإلغاء والإبقاء.

**النوع** ( S-R )

| الخرج Q | الدخل R | الدخل S |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**النوع** ( R-S )

| الخرج Q | الدخل S | الدخل R |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

## الفصل الثالث : تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا باستخدام دالة الإلغاء والإبقاء.

الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا موضحة بالشكل ( ٤ -٣ ) ودائرة التحكم أيضا تم استنتاجها بالشكل ( ٥ -٣ ).

من الشكل ( ٥ -٣ ) نجد أن:

| الترميز في ( PLC ) | الوصف | نقاط الدخل والخرج |
|---|---|---|
| | قاطع حراري مغناطيسي لدائرة التحكم | F٤ |
| | ضاغط الفصل | S٠ |
| | ضاغط التشغيل المحرك نجمة | S١ |
| | ضاغط فصل تشغيل المحرك دلتا | S٢ |
| | ملف المتمم ( K١ ) تشغيل رئيسي | K١ |
| | ملف المتمم ( K٢ ) تشغيل دلتا | K٢ |
| | ملف المتمم ( K٣ ) تشغيل قصر النجمة | K٣ |

**المطلوب : تحويل دائرة التحكم الموضحة بالشكل ( ٥ -٣ ) إلي :**

١ - **تحويل دائرة التحكم إلى دائرة** ( LAD ) **باستخدام** ( PLC ) **و** ( S – R ).

٢ - **تحويل دائرة التحكم إلى دائرة** ( FBD ) **باستخدام** ( PLC ) **و** ( S – R ).

**٣ - تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( STL ) باستخدام ( PLC ) و ( S – R ).**

**المطلوب:**

تنفيذ التمرين السابقة على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقلة إلى وحدة ( PLC ) واختبار صحة عمل الدائرة.

# الفصل الرابع : الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا مع عكس الحركة .

**الأهداف:**

١ - رسم الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه يعمل نجمة / دلتا ، مع عكس الحركة.

٢ - رسم دائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه يعمل نجمة / دلتا ، مع عكس الحركة.

٣ - تحويل دائرة التحكم إلى دائرة:

أ - ( LAD ) باستخدام ( PLC ). مع دالة ( S – R ).

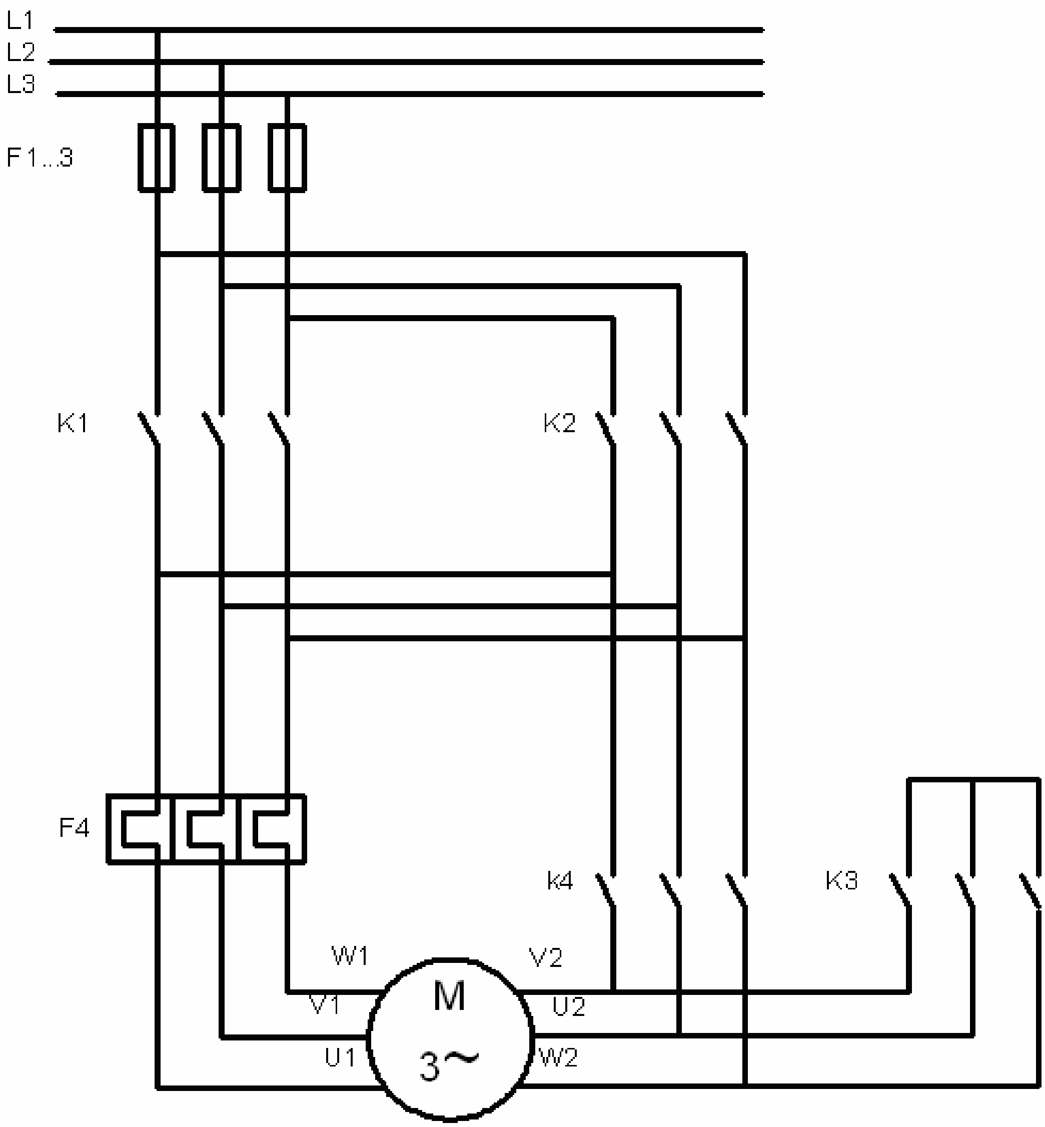
ب - ( FBD ) باستخدام ( PLC ). مع دالة ( S – R ).

ت - ( STL ) باستخدام ( PLC ). مع دالة ( S – R ).

٤ - تنفيذ الدائرة على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقلها إلى وحدة ( PLC ) مع اختبار عمل الدائرة.

**أولا : رسم الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه يعمل نجمة / دلتا ، مع عكس الحركة.**

**كما في الشكل ( ٦ -٣ ).**


L1
L2
L3
F1..3
K1
K2
F4
k4
K3
W1
V2
V1
U2
U1
W2
M
3~

شكل ( ٦ -٣ ) يبين الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك نجمة / دلتا مع عكس الحركة

**ثانيا : استنتج دائرة التحكم لتشغيل محركي حثي ثلاثي الأوجه يعمل نجمة / دلتا ، مع عكس الحركة.**

**كما في الشكل ( ٧ -٣ ).**

شكل ( ٧ -٣ ) يبين الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك نجمة / دلتا مع عكس الحركة

من الشكل ( ٧ -٣ ) نجد أن

| الترميز في ( PLC ) | الوصف | نقاط الدخل والخرج |
|---|---|---|
| | قاطع حراري مغناطيسي لدائرة التحكم | F٤ |
| | ضاغط الفصل | S٠ |
| | ضاغط التشغيل المحرك نجمة يمين | S١ |
| | ضاغط تشغيل المحرك دلتا يمين | S٢ |
| | ضاغط تشغيل المحرك نجمة يسار | S٣ |
| | ضاغط تشغيل المحرك دلتا يسار | S٤ |
| | ملف المتمم ( K١ ) تشغيل رئيسي يمين | K١ |
| | ملف المتمم ( K٢ ) تشغيل رئيسي يسار | K٢ |
| | ملف المتمم ( K٣ ) تشغيل نجمة | K٣ |
| | ملف المتمم ( K٤ ) تشغيل دلتا | K٤ |
| | دالة التخزين لضاغط الفصل مع القاطع الحراري | ( F٤+S٠) |

## ثالثا : تحويل دائرة التحكم إلى :

**١ - تحويل دائرة التحكم إلى دائرة** ( LAD ) **باستخدام** ( PLC ) .

**٢ - دائرة التحكم إلى دائرة** ( FBD ) **باستخدام** ( PLC ).

**٣ - دائرة التحكم إلى دائرة ( STL ) باستخدام ( PLC ).**

**المطلوب:**

تنفيذ التمرين السابق على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقله إلى وحدة ( PLC ) واختبار صحة عمل الدائرة.

المملكة العربية السعودية
**المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني**
**الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج**

# تقنية التحكم المبرمج ( كراسة المتدرب )

## تشغيل محرك دلتا / دبل نجمة

**تشغيل محرك دلتا / دبل نجمة**

**٤**

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

## الأهداف:

١ - تشغيل المحرك دلتا / دبل نجمة.

٢ - تشغيل المحرك دلتا / دبل نجمة بشرط أن يعمل المحرك دلتا ( سرعة بطيئة ).

٣ - المزمنات و أنواعها.

٤ - تشغيل المحرك دلتا / دبل نجمة بشرط أن يعمل المحرك دلتا ( سرعة بطيئة ). ثم يعد فترة زمنية محددة يتحول إلى دبل نجمة ( سرعة عالية ).

## الفصل الأول:

تشغيل محرك دلتا / دبل نجمة.

## الفصل الثاني:

تشغيل محرك دلتا / دبل نجمة بشرط أن يعمل المحرك دلتا ( سرعة بطيئة ). وتسمى هذه الدائرة ( داهلندر ).

## الفصل الثالث:

المزمنات وأنواعها.

## الفصل الرابع:

تشغيل محرك دلتا / دبل نجمة بشرط أن يعمل المحرك دلتا ( سرعة بطيئة ). ثم بعد فترة محدد يتحول المحرك إلى دبل نجمة ( السرعة العالية ). وتسمى هذه الدائرة ( داهلندر ).

# الفصل الأول : تشغيل محرك دلتا / دبل نجمة.

**الأهداف :**

١ - أن يعرف المتدرب كيف يتم عمل المحرك دلتا / دبل نجمة. والهدف من هذا التشغيل.

٢ - رسم الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه دلتا / دبل نجمة.

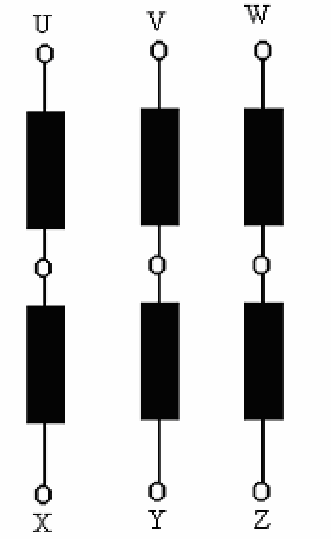
٣ - تحويل دائرة التحكم من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة

أ - المخطط السلمي ( LAD ).

ب - البوابات المنطقية ( FBD ).

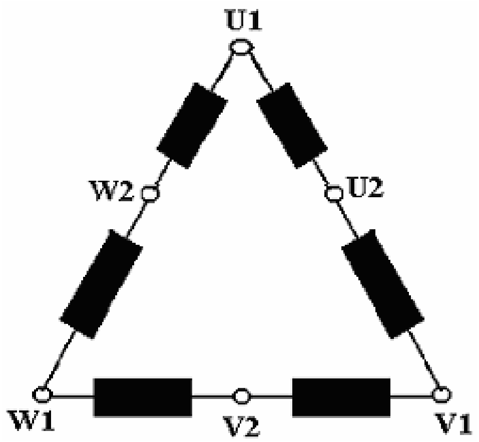
ت - قائمة الإجراءات ( STL ).

**أولاً : يتكون المحرك الحثي الثلاثي الأوجه من ثلاث أوجه كل وجه مكون من مجموعة من الملفات كما في الشكل ( ١ -٤ ).**



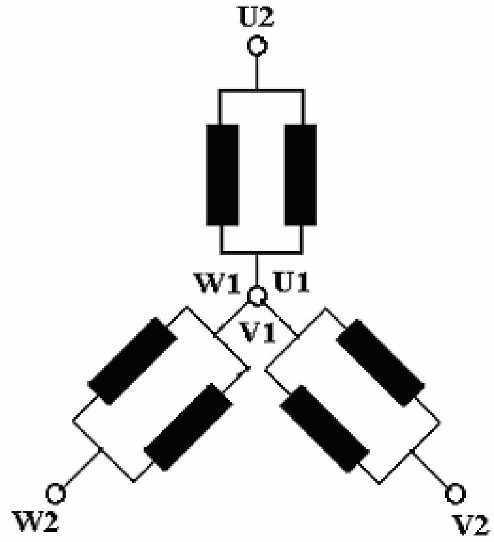
شكل ( ١ -٤ )

وفي حالة توصيل المحرك دلتا كما في الشكل ( ٢ -٤ ). ويتم توصيل المصدر إلى نقاط الدخل ( U١ – V١ – W١ ) فإن المحرك يعمل سرعة بطيئة.



شكل ( ٢ -٤ )

وعند قصر أطراف التوصيل ( U١ – V١ – W١ ) وتتم التغذية من نقاط الوسط للملفات أي من النقاط ( U٢ – V٢ – W٢ ) فإن المحرك يتحول توصيلة من دلتا إلى دبل نجمة. كما في الشكل ( ٣ -٤ ) ويتحول عدد أقطاب المحرك في هذه الحالة نصف عدد أقطاب توصيلة دلتا.



شكل ( ٣ -٤ )

استنتاج: تناسب السرعة مع عدد الأقطاب.

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

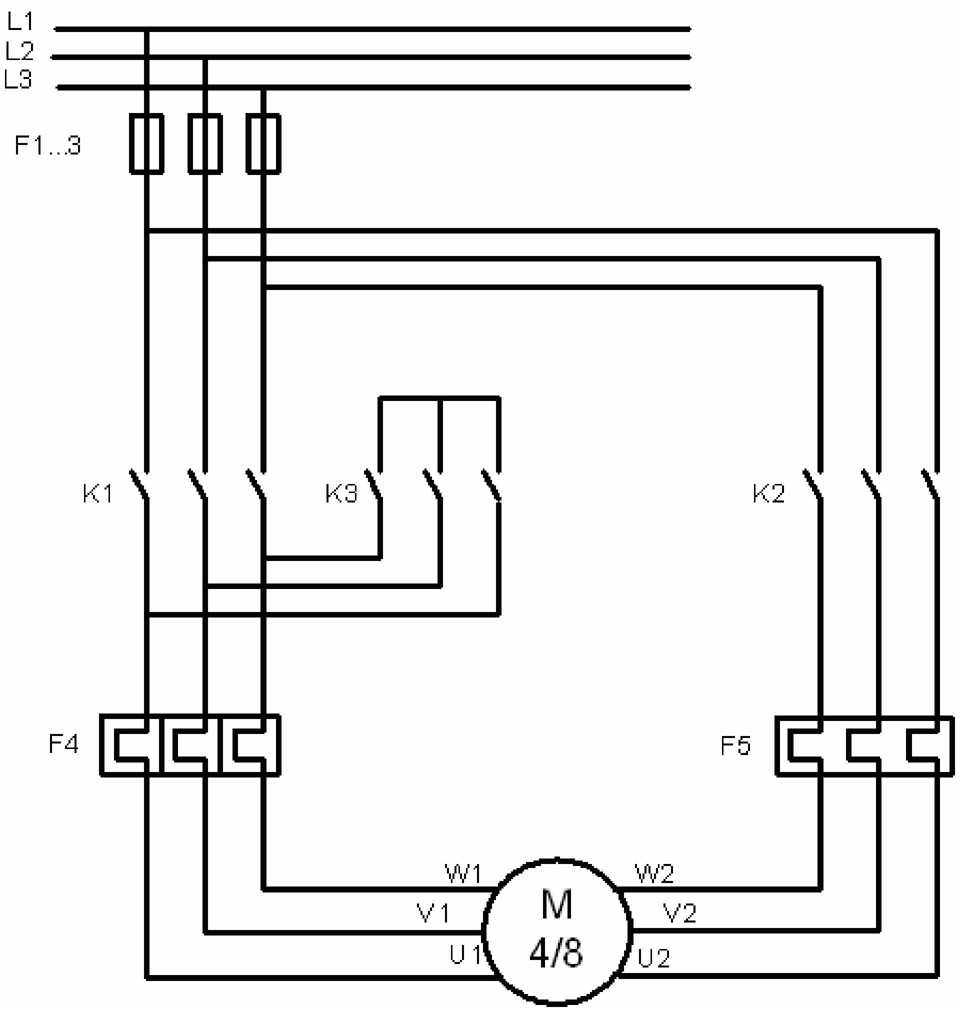
..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

**ثانياَ : الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه دلتا / دبل نجمة. كما في الشكل ( ٤ -٤ ) الرئيسية. والشكل ( ٥ -٤ ) استنتاج دائرة التحكم.**


L1
L2
L3
F1...3
K1
K3
K2
F4
F5
W1
V1
U1
M
4/8
W2
V2
U2

شكل ( ٤ -٤ )

استنتاج دائرة التحكم:

شكل ( ٥ -٤ )

**ثالثاَ : تحويل دائرة التحكم من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.**

أ - المخطط السلمي ( LAD ).

ب - البوابات المنطقية ( FBD ).

ت - قائمة الإجراءات ( STL ).

| الترميز في ( PLC ) | الوصف | نقاط الدخل والخرج |
|---|---|---|
| | قاطع حراري مغناطيسي لدائرة التحكم | F٤ |
| | قاطع حراري مغناطيسي لدائرة التحكم | F٥ |
| | ضاغط الفصل | S٠ |
| | ضاغط التشغيل سرعة بطيئة | S١ |
| | ضاغط فصل سرعة بطيئة وتشغيل سرعة عالية | S٢ |
| | ملف المتمم ( K١ ) تشغيل الدلتا سرعة بطيئة | K١ |
| | ملف المتمم ( K٢ ) تشغيل دبل نجمة سرعة عالية | K٢ |
| | ملف المتمم ( K٣ ) متمم قصر الدبل نجمة | K٣ |
| | دالة تخزين لضاغط الفصل مع القواطع الحرارية | S٠+F٤+F٥ |

والشكل ( ٦ -٤ ) تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( LAD ).

شكل ( ٦ -٤ )

والشكل ( ٧ -٤ ) تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( FBD ).

شكل ( ٧ -٤ )

والشكل ( ٨ -٤ ) تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( STL ).

شكل ( ٨ -٤ )

# الفصل الثاني : المزمنات وأنواعها

**الأهداف :**

١ - أن يتعرف المتدرب على أنواع المزمنات.
٢ - أن يتعرف المتدرب على طريقة عمل كل نوع.
٣ - أن يعطي المتدرب أمثلة على استخدام كل نوع.

أن من أهم عمليات التحكم هو التحكم التتابعي. وعلى ذلك يتم استخدام عناصر تتحكم بالزمن من أجل إجراء عمليات التتابع، أو التشغيل، أو الفصل عند زمن محدد. ولذلك تم تزويد برامج التحكم بالمزمنات.

## أولاَ : أنواع المزمنات.

هناك خمس أنواع من المزمنات.سوف نستعرض الأنواع الخمسة حسب وظيفة عملها وهي على النحو التالي:

١ - المزمن النبضي ( Pulse Timer ).
٢ - المزمن النبضي الممتد ( Extended Pulse Timer ).
٣ - مزمن التشغيل المتأخر ( On Delay Timer ).
٤ - مزمن التشغيل المتأخر الممتد ( Stored On Delay Timer ).
٥ - مزمن الفصل المتأخر ( Off Delay Timer ).

**ملاحظات:**

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

والشكل ( ٩ -٤ ) يمثل أطراف الدخل والخرج للمزمنات الخمسة.

شكل ( ٩ -٤ )

## ثانيا : طريقة عمل كل نوع من المزمنات الخمسة.

١ - **المزمن النبضي** ( Pulse Timer ).

أ - الرمز. يرمز له بالرمز ( **SP** ) والشكل ( ١٠ -٤ )

شكل ( ١٠ -٤ )

ب - الشكل ( ١١ -٤ ) يوضح شكل موجات الدخل والخرج والفصل.

شكل ( ١١ -٤ )

**المزمن النبضي الممتد** ( Extended Pulse Timer ).

ت -الرمز. يرمز له بالرمز ( **SE** ) والشكل ( ١٢ -٤ )

شكل ( ١٢ - ٤ )

ث -الشكل ( ١٣ -٤ ) يوضح شكل موجات الدخل والخرج والفصل.

شكل ( ١٣ -٤ )

٢ - **مزمن التشغيل المتأخر** ( On Delay Timer ).

أ - الرمز. يرمز له بالرمز ( **SD** ) والشكل ( ١٤ -٤ )

شكل ( ١٤ -٤

ب -الشكل ( ١٥ -٤ ) يوضح شكل موجات الدخل والخرج والفصل.

شكل ( ١٥ -٤ )

٣ - **مزمن التشغيل المتأخر المخزن** ( Stored On Delay Timer ).

أ - يرمز له بالرمز ( **SD** ) والشكل ( ١٦ -٤ ).

شكل ( ١٦ -٤ )

ب -الشكل ( ١٧ -٤ ) يوضح شكل موجات الدخل والخرج والفصل.

شكل ( ١٧ -٤ )

٤ - **مزمن الفصل المتأخر** ( Off Delay Timer ).

أ - يرمز له بالرمز ( SS ) والشكل ( ١٨ -٤ ).

شكل ( ١٨ -٤ )

ب -الشكل ( ١٩ -٤ ) يوضح شكل موجات الدخل والخرج والفصل.

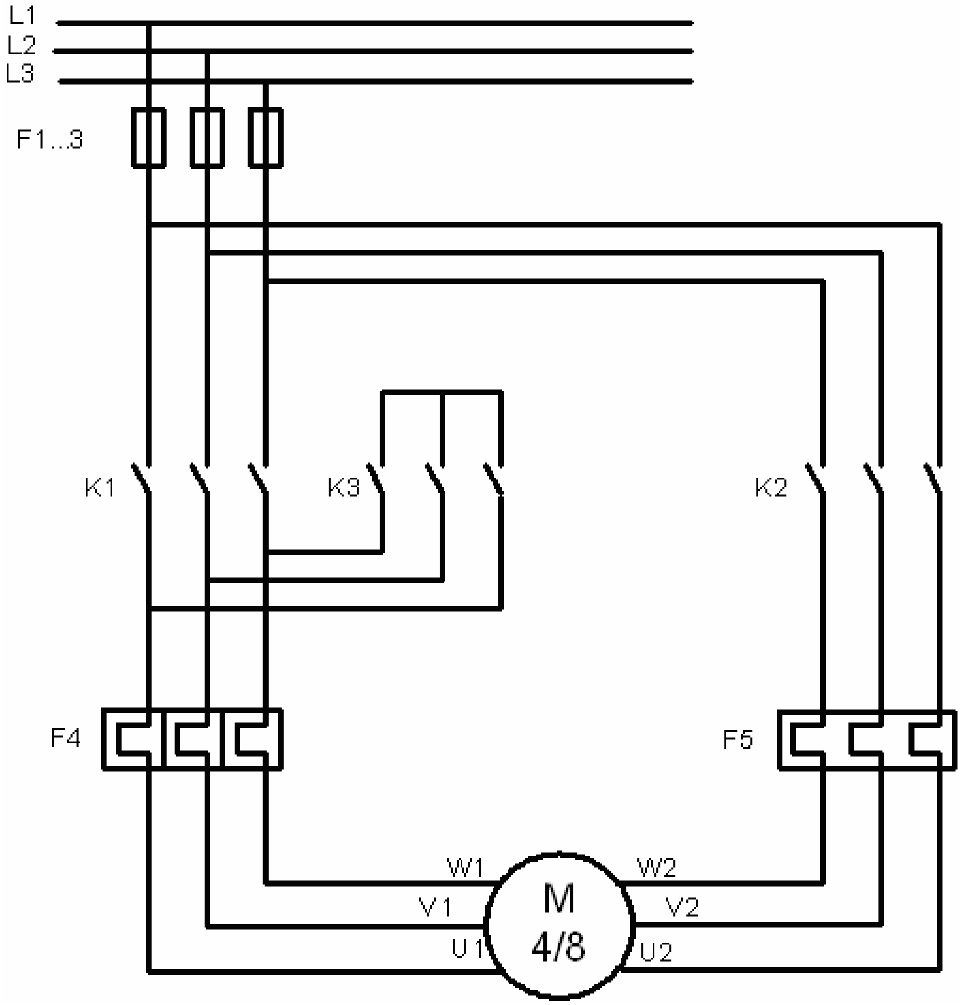
شكل ( ١٩ -٤ )

## الفصل الثالث : تشغيل محرك دلتا / دبل نجمة

**تشغيل محرك دلتا / دبل نجمة بشرط أن يعمل المحرك دلتا ( سرعة بطيئة ). ثم بعد فترة محددة يتحول المحرك إلى دبل نجمة ( السرعة العالية ). وتسمى هذه الدائرة ( داهلندر ).**

### أول : الدائرة الرئيسية :

الشكل ( ٢٠ -٤ ) يمثل الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك دلتا / دبل نجمة ( داهلندر ).



شكل ( ٢٠ -٤ )

## ثانيا : استنتاج دائرة التحكم :

الشكل ( ٢١ -٤ ) يمثل الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك دلتا / دبل نجمة ( داهلندر ).

شكل ( ٢١ -٤ )

من الشكل ( ٢١ -٤ ) نلاحظ وظائف كل عنصر في الدائرة حسب الجدول التالي:

| الوظيفة | الرمز | الرمز في ( PLC ) |
|---|---|---|
| قاطع حماية حراري مغناطيسي لدائرة التحكم | F٤ | |
| ضاغط الفصل الرئيسي | S٠ | |
| ضاغط التشغيل الرئيسي | S١ | |
| متمم التشغيل دلتا ( سرعة بطيئة ) | K١ | |
| مزمن ( نوع التشغيل المتأخر الممتد – SS ) | T١ | |
| نقاط مساعدة من المزمن مفتوحة أو مغلقة | KT | |
| متمم قصر دبل نجمة | K٣ | |
| متمم تشغيل رئيسي للدبل نجمة ( سرعة عالية ) | K٢ | |

تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( LAD ) باستخدام ( PLC ).

تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( FBD ) باستخدام ( PLC ).

تحويل دائرة التحكم إلى دائرة ( STL ) باستخدام ( PLC ).

**والمطلوب:**

تنفيذ التمرين السابق على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقله إلى وحدة ( PLC ). مع اختبار صحة عمل الدائرة.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# تقنية التحكم المبرمج (كراسة المتدرب)

## بدء حركة محرك عضو دائر ملفوف

بدء حركة محرك عضو دائر ملفوف

٥

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

## الأهداف:

١ - أن يعرف المتدرب الهدف من محرك حثي ثلاثي الأوجه ذو العضو الدائر الملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل.

٢ - أن يرسم المتدرب الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه ذو العضو الدائر الملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل.

٣ - أن يحول المتدرب دائرة التحكم من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( PLC ) بالطرق الثلاثة.

أ. المخطط السلمي ( LAD ).

ب. البوابات المنطقية ( FBD ).

جـ. قائمة الإجراءات ( STL ).

## الفصل الأول:

الهدف من تشغيل محرك حثي ذو عضو دائر ملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل.

## الفصل الثاني:

الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ذو عضو دائر ملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل.

## الفصل الثالث:

تحويل دائرة التحكم إلى:

١ - دائرة ( LAD ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

٢ - دائرة ( FBD ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

٣ - دائرة ( STL ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

# الفصل الأول

**الهدف من تشغيل محرك حثي ذو عضو دائر ملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل.**

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

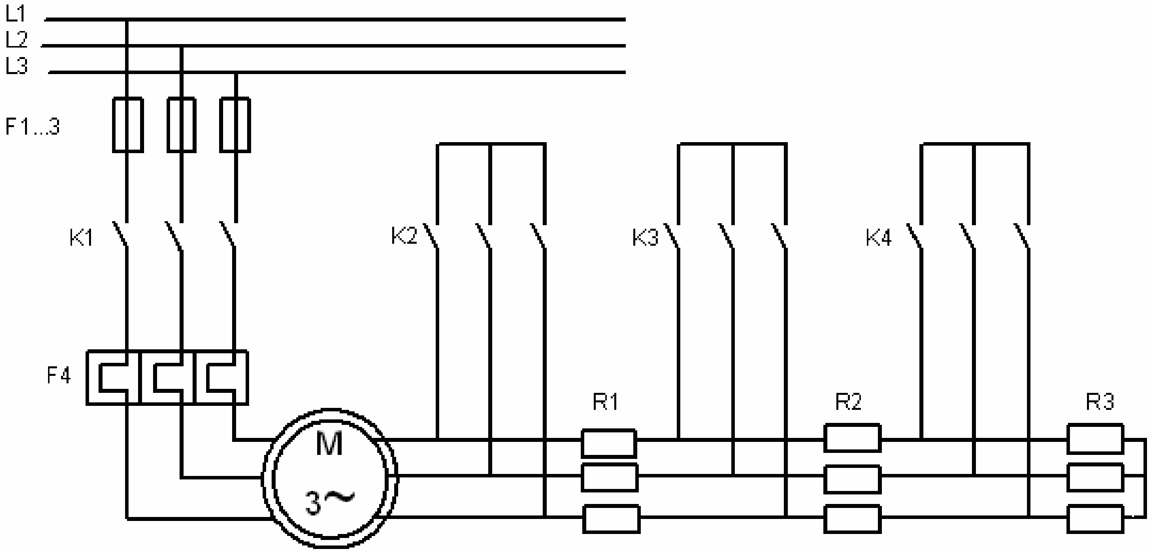
........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................................................

# الفصل الثاني

**أولا :** الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك حثي ذو عضو دائر ملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل.
كما في الشكل ( ١ -٥ )


L1
L2
L3
F1...3
K1
K2
K3
K4
F4
M
3~
R1
R2
R3

شكل ( ١ -٥ )

**ثانيا :** استنتج دائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ذو عضو دائر ملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل. في الشكل (٢ -٥ )

شكل ( ٢ -٥ )

من الشكل ( ١ -٥ ) نجد أن

| الترميز في ( PLC ) | الوصف | نقاط الدخل والخرج |
|---|---|---|
| | قاطع حراري مغناطيسي لدائرة التحكم | F٤ |
| | ضاغط الفصل | S٠ |
| | ضاغط التشغيل للمحرك | S١ |
| | ملف المتمم ( K١ ) تشغيل رئيسي | K١ |
| | ملف المتمم ( K٢ ) قصر الدائرة وإخراج ( R١ ) | K٢ |
| | ملف المتمم ( K٣ ) قصر الدائرة وإخراج ( R٢ ) | K٣ |
| | ملف المتمم ( K٤ ) قصر الدائرة وإخراج ( R٣ ) | K٤ |
| | مزمن ( K٢T ) لتشغيل المتمم ( K٢ ) | T٢ |
| | مزمن ( K٣T ) لتشغيل المتمم ( K٣ ) | T٣ |
| | مزمن ( K٤T ) لتشغيل المتمم ( K٤ ) | T٤ |

# الفصل الثالث

**تحويل دائرة التحكم من مخطط مسار التيار إلى :**

**أولا :** دائرة ( LAD ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

**ثانيا :** دائرة ( FBD ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

**ثالثا:** دائرة ( STL ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

**المطلوب:**

تنفيذ التمرين السابق على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقلة إلى وحدة ( PLC ) واختبار صحة عمل الدائرة.

المملكـــة العربيـــة الســـعودية
**المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني**
**الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج**

# تقنية التحكم المبرمج ( كراسة المتدرب )

## التحكم في إضاءة المباني

**التحكم في إضاءة المباني**

٦

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

**الأهداف:**

عند إكمال هذا الباب يكون لدى المتدرب القدرة على:

- أن يعرف المتدرب أنواع النظم الخاصة في التحكم بإضاءة المباني.
- أن يكتب المتدرب بعض البرامج للتحكم في إضاءة المباني.

**الفصل الأول:**

١ - نظام ( EIB ) وهو نظام إنشاء وربط مجموعة التوصيل الأوربية. للتحكم في المباني. ( European Installation Bus Association ).

٢ - نظام ( BPS ) وهو نظام مركز عمليات التحكم بالمباني. ( Building Process Station )

٣ - التحكم في إضاءة المباني باستخدام ( PLC ).

**الفصل الثاني:**

كتابة بعض البرامج للتحكم في إضاءة المباني.

# الفصل الأول

**أولا : نظام ( European Installation Bus ) وهو نظام إنشاء وربط مجموعة التوصيل الأوربية. للتحكم في المباني ويرمز له بالرمز ( EIB ).**

في عام ١٩٩٠ بدء التفكير في بناء نظام ( EIB ) و إنتاج أو منتج لهذا النظام.وفي عام ١٩٩٩ كان عدد المصانع المنتجة لمكونات هذا النظام نحو ١١٣ مصنع.

( EIB ) هو عبارة عن نظام يتم من خلاله التحكم في المباني من ناحية الإضاءة والتدفئة والتكيف والستائر بالإضافة إلى أبواب الكراجات أو تشغيل الغسالات وما إلى ذلك.

وهذا النظام يتم ربطة بين وحدة البرمجة ومفاتيح التشغيل والأحمال عن طريق جهد منخفض حتى ( ١٠فولت ) مستمر. وعلى ذلك يتم استخدام أسلاك توصيل ذات قطر صغير مثل أسلاك الهاتف بين وحدة التحكم وبين نقاط التشغيل. أما الجهد العالي فكون موصل إلى الحمل مباشرة. حيث أنه يوجد في كل مفتاح تشغيل وحدة معالجة مركزية مع ( ذاكرة ) تستقبل إشارة الأوامر من وحدة البرمجة، ثم ترسل أوامر التنفيذ إلى الحمل.

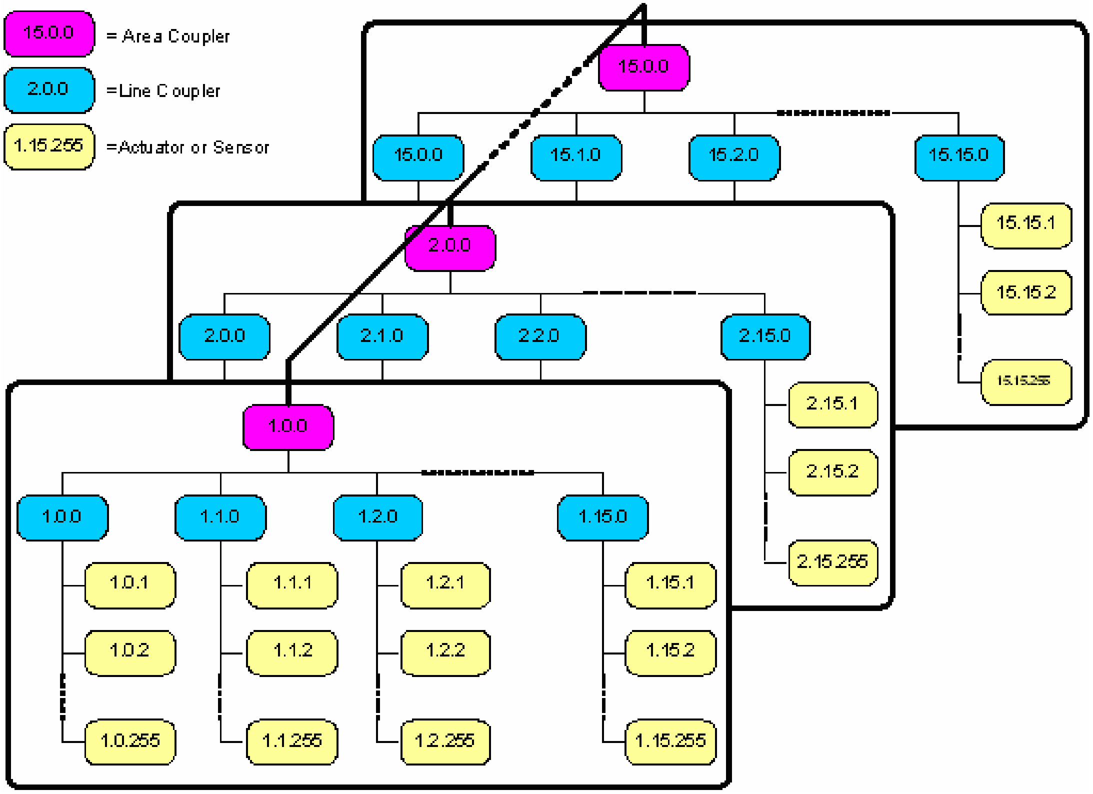
ومن الملزم في هذا النظام هو تعريف كل نقطة مفتاح أو نقطة حمل. أي تُعطى عنوان ( Address ) .وتحديد كل نقطة في أي منطقة وتحديد عدد المناطق. وذلك من خلال بناء قاعدة بيانات باستخدام لغة البيسك ( Basic ). وعن طريق الحاسب الآلي يتم الربط بين عناوين نقاط التشغيل وبين الأحمال المراد التحكم فيها. وذلك من خلال تقسيم المبنى أو مجموعة المباني أو الحي إلى مناطق والمناطق إلى خطوط والخطوط إلى نقاط.

والشبكة الواحدة يمكن أن تحتوي على أقصى عدد من:

١ - ١٥ منطقة ( Area ).
٢ - كل منطقة تحتوي على ١٥ خط ( Line Coupler ).
٣ - كل خط يحتوي على ٢٥٦ نقطة.
٤ - لا تزيد المسافة بين كل نقطتين عن ٣٥٠متر.
٥ - أقصى مسافة للخط الواحد ١٠٠٠ متر.

والشكل ( ١ -٦ ) يوضح ذلك.

| | |
|---|---|
| الشكل ذو اللون الزهري يوضح عدد المناطق ( Area ) | 15.0.0 |
| الشكل ذو اللون الأزرق يوضح عدد الخطوط ( Line Coupler ) | 2.2.0 |
| الشكل ذو اللون الأصفر يوضح عدد المشغلات أو الحساسات (Actuator or Sensor ) | 1.15.255 |


15.0.0 = Area Coupler
2.0.0 =Line Coupler
1.15.255 =Actuator or Sensor
15.0.0
15.0.0
15.1.0
15.2.0
15.15.0
15.15.1
15.15.2
15.15.255
2.0.0
2.0.0
2.1.0
2.2.0
2.15.0
2.15.1
2.15.2
2.15.255
1.0.0
1.0.0
1.1.0
1.2.0
1.15.0
1.0.1
1.0.2
1.0.255
1.1.1
1.1.2
1.1.255
1.2.1
1.2.2
1.2.255
1.15.1
1.15.2
1.15.255

شكل ( ١ -٦ )

من الشكل ( ١ -٦ ) نلاحظ أن العنوان ( Address ) يكون على الشكل التالي.

١ - الرقم الأول من اليسار يمثل رقم المنطقة.

٢ - الرقم الثاني بعد النقطة يمثل رقم الخط.

٣ - الرقم الثالث بعد النقطة يمثل رقم القطعة ( مفتاح أو حمل أو حساس ).

وهناك أكثر من شركة مصنعة تنتج مكونات هذا النظام. وفي المقابل هناك إتحاد أوربي لتوحيد الترميز بحيث أن جميع الشركات المنتجة تستخدم قاعدة بيانات موحدة لجميع الوحدات المراد التحكم فيها. وذلك من خلال برنامج ( ETS ) وهو ( EIB Tool Software )

**ثانيا : نظام ( Building Process Station ) وهو نظام مركزية المباني. وذلك للتحكم في المباني ويرمز له بالرمز ( BPS ).**

( BPS ) هو عبارة عن نظام يتم من خلاله التحكم في المباني من ناحية الإضاءة والتدفئة والتكيف والستائر بالإضافة إلى أبواب الكراجات أو تشغيل الغسالات وما إلى ذلك. ويسمى هذا النظام أيضا ، نظام التحكم بالمباني ( Building Automation System ). وهذا النظام تابع لشركة سيمنز الألمانية ( Siemens ). وهذا النظام قريب جدا من نظام ( EIB ) مع إمكانيات أكبر بالإضافة إلى إمكانية إجراء قياسات .

**ثالثا : نظام ( PLC ) للتحكم في المباني .**

من المعلوم أن التحكم بالمباني هو التحكم في الإضاءة والتكيف والتسخين والستائر، وما إلى ذلك.

والتحكم المنطقي المبرمج من أقوى برامج التحكم في هذا المجال. ومن خلال المكونات التي تم دراستها فإنه يستخدم هذا النظام في الحياة العملية في التحكم بالمصانع من ناحية التشغيل لإنتاج المنتج وكذلك الإضاءة وتوابعها. وكذلك التحكم في المباني من ناحية الإضاءة وتوابعها.

وهذه بعض التطبيقات على التحكم في المباني.

## الفصل الثاني

## كتابة بعض البرامج للتحكم في إضاءة المباني

**المطلوب:**

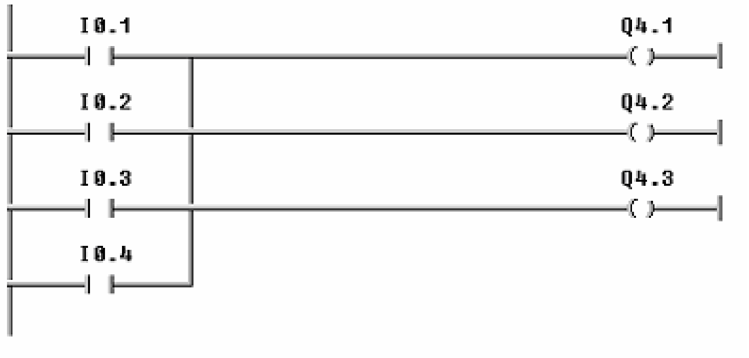
تنفيذ الأمثلة التالية على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقلها إلى وحدة ( PLC ) واختبار صحة عمل الأمثلة.

**مثال١ :**

المطلوب التحكم بمجموعة إضاءة من أربعة أماكن مع الفصل. وبرمجتها على جهاز الحاسب باستخدام ( PLC ).بالطرق الثلاثة، ( LAD, FBD, STL ).

**الحل:**

باستخدام ( LAD ).



حول دائرة ( LAD ) إلى دائرة ( FBD )

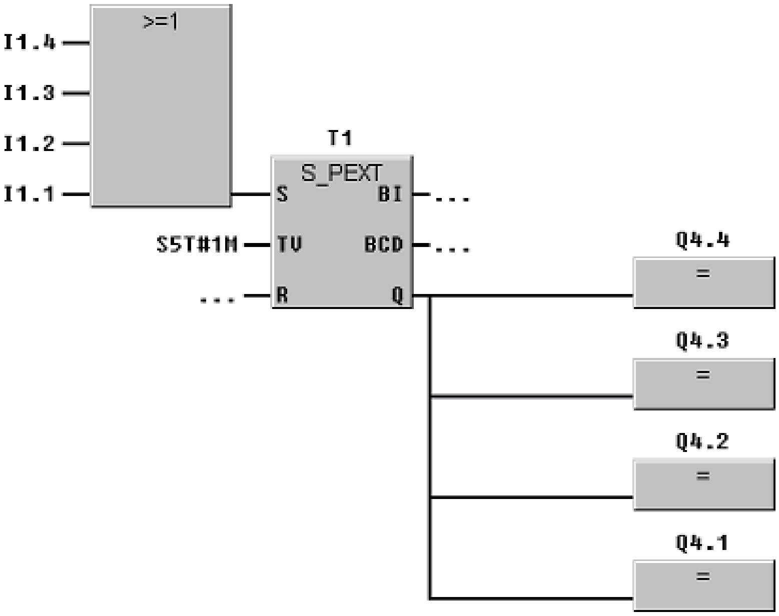
حول دائرة ( LAD ) إلى دائرة ( STL ).

**مثال٢ :**

المطلوب تشغيل مجموعة إضاءة درج لعمارة مكونة من اربع أدوار حيث أنه يمكن التشغيل من أي دور من الأدوار الأربع وبعد فترة زمنية يتم الفصل بشكل تلقائي للمجموعة. وبرمجتها على جهاز الحاسب باستخدام ( PLC ).بالطرق الثلاثة ، ( LAD, FBD, STL ).

الحل:

باستخدام ( FBD ).


>=1
I1.4
I1.3
I1.2
I1.1
T1
S_PEXT
S
BI
...
S5T#1M
TV
BCD
...
...
R
Q
Q4.4
=
Q4.3
=
Q4.2
=
Q4.1
=

حول دائرة ( FBD ) إلى دائرة ( LAD ).

حول دائرة ( FBD ) إلى دائرة ( STL )

**مثال٣:**

أحد المباني يوجد ستارة لنافذة الصالة. المطلوب رفع الستارة وتنزيلها بواسطة ( PLC ). وبرمجتها على جهاز الحاسب باستخدام ( PLC ).بالطرق الثلاثة، ( LAD, FBD, STL ).

الشروط:

( I٠,١ ) مفتاح الرفع.

( I٠,٢ ) مفتاح تنزيل.

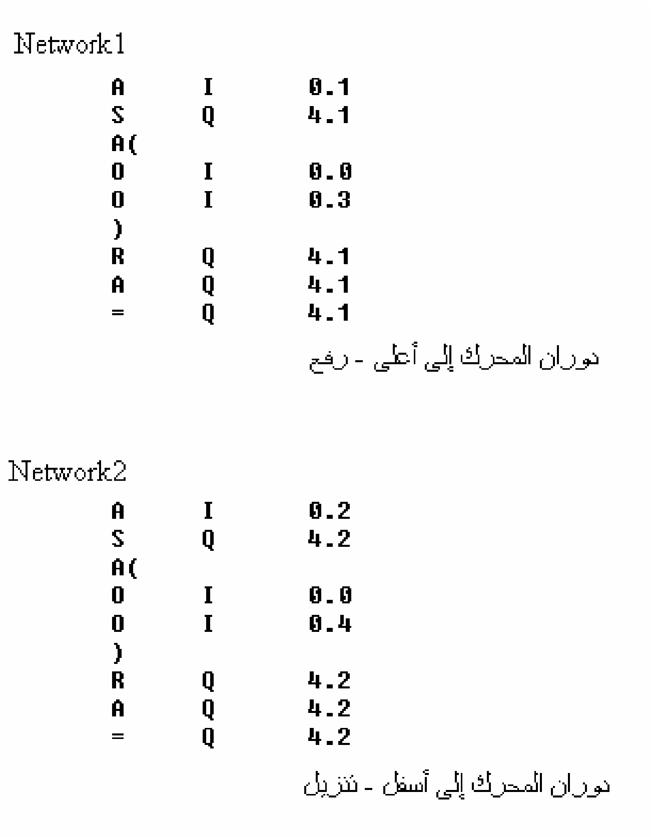
( I٠,٠ ) مفتاح فصل للطوارئ.

( I٠,٣ )مفتاح نهاية مشوار الرفع.

( I٠,٤ ) مفتاح نهاية مشوار التنزيل.

**الحل:**

باستخدام ( STL ).



```
Network1
        A       I       0.1
        S       Q       4.1
        A(
        O       I       0.0
        O       I       0.3
        )
        R       Q       4.1
        A       Q       4.1
        =       Q       4.1
                        دوران المحرك إلى أعلى - رفع

Network2
        A       I       0.2
        S       Q       4.2
        A(
        O       I       0.0
        O       I       0.4
        )
        R       Q       4.2
        A       Q       4.2
        =       Q       4.2
                        دوران المحرك إلى أسفل - تنزيل
```

حول دائرة ( STL ) إلى دائرة ( LAD ).

حول دائرة ( STL ) إلى دائرة ( LAD ).

**المطلوب:** تنفيذ التمارين السابقة على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقل البرنامج إلى وحدة ( PLC ) واختبار صحة عمل الدائرة.

المملكـــة العربيـــة الســـعودية
**المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني**
**الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج**

# تقنية التحكم المبرمج (كراسة المتدرب)

## تطبيق على إشارات المرور

**تطبيق على إشارات المرور**

٧

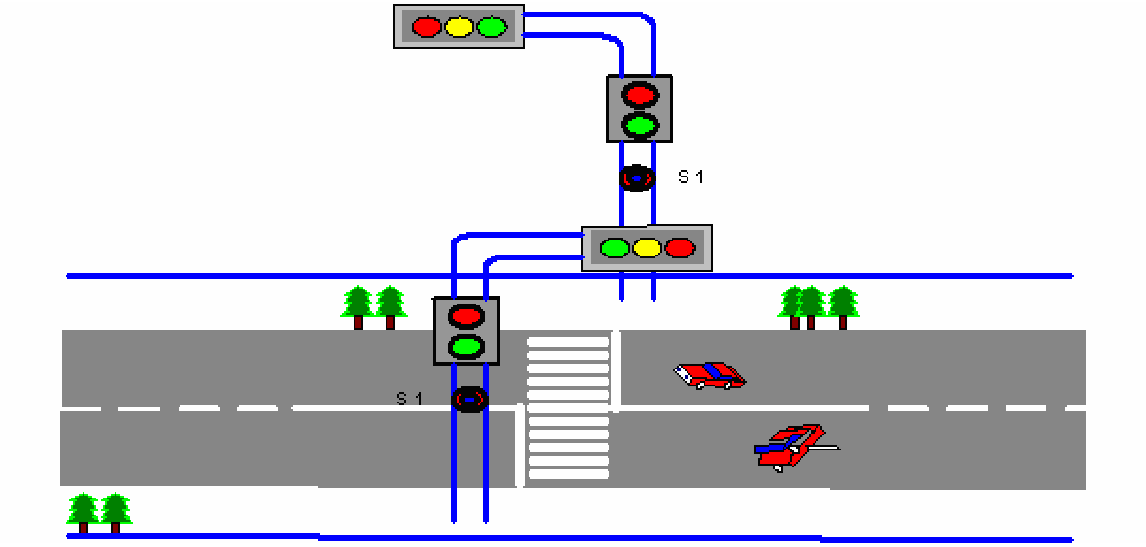
جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

## الأهداف:

عند إكمال هذا الباب يكون لدى المتدرب القدرة على:

- أن يعرف المتدرب كيف يتم عمل إشارة المرور.
- أن يكتب المتدرب برامج للتحكم في إشارة مرور مزدوجة.

## وصف كيفية عمل إشارة المرور



شكل ( ٢ -٧ )

**شروط التشغيل لهذه الإشارة على النحو التالي:**

١ - تتحول إشارة السيارات من اللون الأخضر إلى اللون الأصفر بينما تبقي إشارة المشاة حمراء ويستمر ذلك لفترة من الزمن ( T١ ) كافية لاستعداد السيارات للتوقف بسهولة.

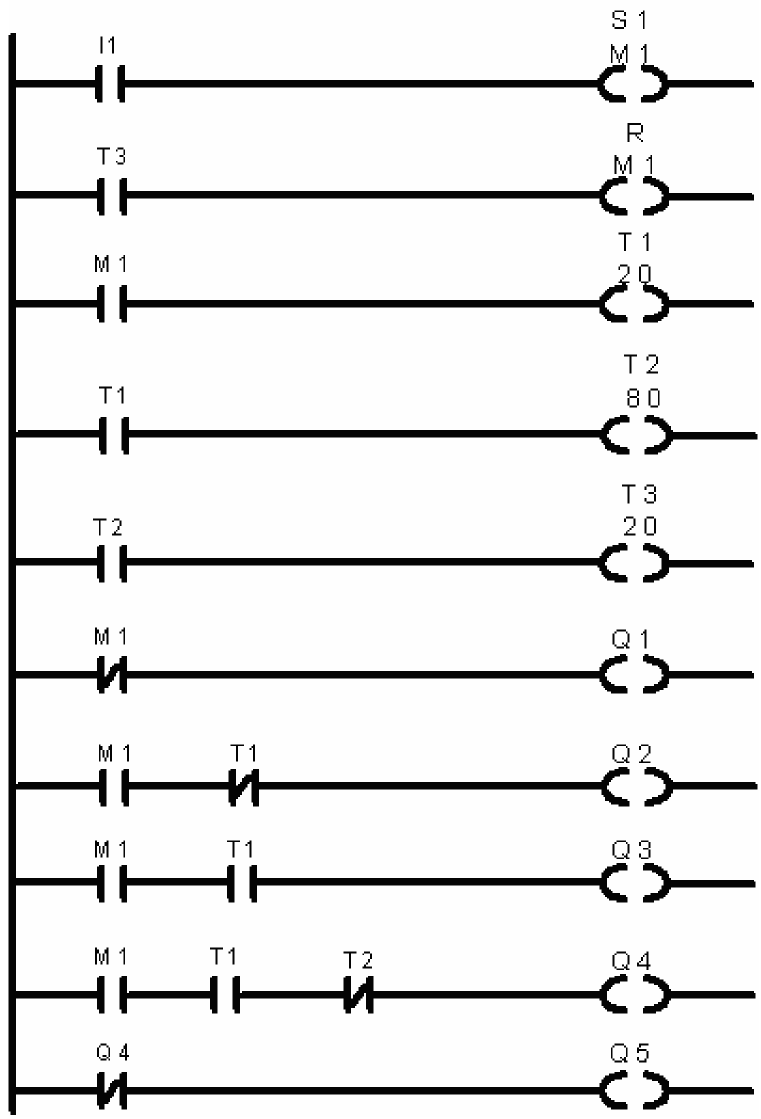
٢ - بعد انقضاء الفترة الزمنية ( T١ ) تتحول إشارة السيارات من اللون الأصفر إلى اللون الأحمر. وفي نفس اللحظة تتحول إشارة المشاة من اللون الأحمر إلى اللون الأخضر. ويستمر ذلك لفترة من الزمن ( T٢ ) كافية لعبور الشارع.

٣ - بعد انقضاء الفترة الزمنية ( T٢ ) تتحول إشارة المشاة من اللون الأخضر إلى اللون الأحمر وتستمر إشارة السيارات حمراء لفترة زمنية ( T٣ ) حتى يخلو الطريق من المشاة. بعدها تتحول إشارة السيارات إلى اللون الأخضر ويستمر الوضع هكذا حتى يأتي أحد المشاة ليبدأ دورة جديدة بعد الضغط على ضاغط إشارة مرور المشاة ( S١ ).

استنتاج المخطط الزمني لعمل إشارة المرور.

ترميز نقاط الدخل والخرج لإشارة المرور حسب دائرة التحكم.

| الترميز في ( PLC ) | الوصف | نقاط الدخل والخرج |
|---|---|---|
| | ضاغط إشارة المرور | S١ |
| | إشارة مرور السيارات الخضراء | G.C. |
| | إشارة مرور السيارات الصفراء | Y.C. |
| | إشارة مرور السيارات الحمراء | R.C. |
| | إشارة المشاة الخضراء | G.P. |
| | إشارة المشاة الحمراء | R.P. |
| | الفترة الزمنية اللازمة لاستعداد السيارات للتوقف بسهولة | T١ |
| | الفترة الزمنية اللازمة لعبور المشاة | T٢ |
| | الفترة الزمنية اللازمة لإخلاء الطريق من المشاة | T٣ |


I1
S 1
M 1
T 3
R
M 1
M 1
T 1
20
T1
T 2
80
T2
T 3
20
M 1
Q 1
M 1
T1
Q 2
M 1
T1
Q 3
M 1
T1
T 2
Q 4
Q 4
Q 5

شكل دائرة التحكم لإشارة المرور

**حول دائرة التحكم من مخطط مسار التيار إلى دائرة ( PLC ):**

**أولا:** دائرة ( LAD ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

**ثانيا:** دائرة ( FBD ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

**ثالثا:** دائرة ( STL ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات.

**المطلوب:**

تنفيذ التمرين السابق على جهاز الحاسب الآلي. ثم نقله إلى وحدة ( PLC ) واختبار صحة عمل الدائرة

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# تقنية التحكم المبرمج ( كراسة المتدرب )

## تطبيق على الغسالة الكهربائية

تطبيق على الغسالة الكهربائية

٨

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

**الأهداف:**

عند إكمال هذا الباب يكون لدى المتدرب القدرة على:

- أن يعرف المتدرب طريقة عمل الغسالة الكهربائية
- أن يكتب المتدرب برنامج تشغيل الغسالة الكهربائية.

**أولا:** العدادات. أنواعها ، طريقة عملها ، استخداماتها.

**ثانيا:** فكرة عمل الغسالة الكهربائية.

**ثالثا:** كتابة برنامج عمل الغسالة الكهربائية باستخدام ( PLC ) باللغات الثلاث ( LAD, FBD, ST).

## أولا : العدادات.

### ١ - مقدمة عن العدادات.

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

### ٢ - أنواع العدادات.

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

## ثانيا : فكرة عمل الغسالة الكهربائية.

....................................................................................................................................

....................................................................................................................................

....................................................................................................................................

....................................................................................................................................

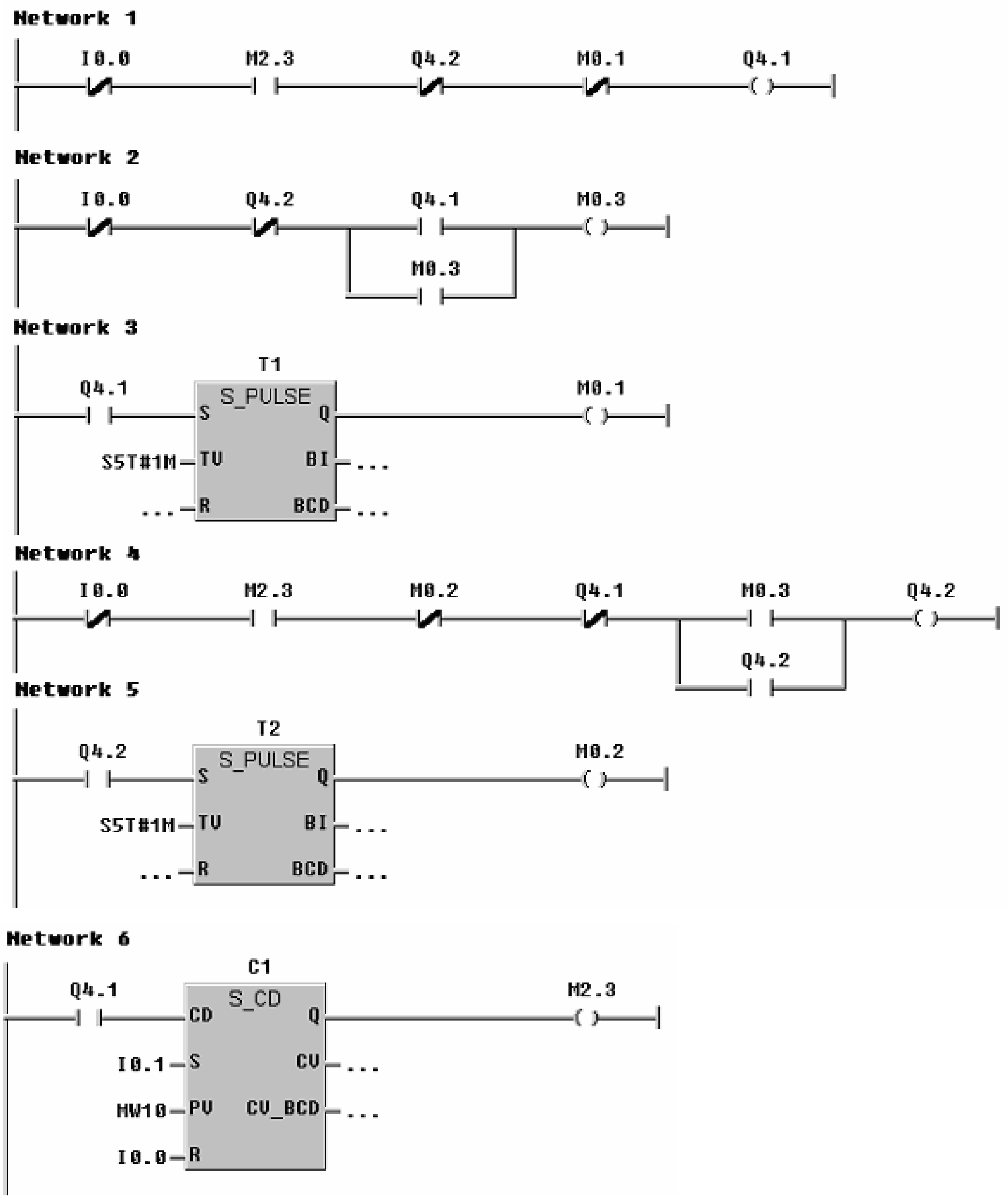
....................................................................................................................................

....................................................................................................................................

## ثالثا : كتابة برنامج عمل الغسالة الكهربائية باستخدام ( PLC ) باللغات الثلاث ( LAD, FBD, ST ).

| الترميز في ( PLC ) | الوصف |
|---|---|
| | مفتاح الفصل العام وهو مفتاح التشغيل الأساسي. |
| | خرج المتمم لتشغيل المحرك يمين. |
| | خرج المتمم لتشغيل المحرك يسار. |
| | المزمن الأول لتحديد زمن الدوران يمين. |
| | المزمن الثاني لتحديد زمن الدوران يسار. |
| | خرج المزمن الأول على شكل دالة تخزين. |
| | خرج المزمن الثاني على شكل دالة تخزين. |
| | خرج العداد على شكل دالة تخزين. |

دائرة ( LAD ) باستخدام ( PLC ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات والعدادات.


Network 1
I0.0
M2.3
Q4.2
M0.1
Q4.1
Network 2
I0.0
Q4.2
Q4.1
M0.3
M0.3
Network 3
T1
Q4.1
S_PULSE
S
Q
M0.1
S5T#1M
TV
BI
...
...
R
BCD
...
Network 4
I0.0
M2.3
M0.2
Q4.1
M0.3
Q4.2
Q4.2
Network 5
T2
Q4.2
S_PULSE
S
Q
M0.2
S5T#1M
TV
BI
...
...
R
BCD
...
Network 6
C1
Q4.1
S_CD
CD
Q
M2.3
I0.1
S
CV
...
HW10
PV
CV_BCD
...
I0.0
R

٢ - حول دائرة ( LAD ) إلىدائرة ( FBD ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات والعدادات.

٣ - حول دائرة ( LAD ) إلى دائرة ( STL ) باستخدام دالة التخزين مع دالة الإلغاء والإبقاء والمزمنات والعدادات.

**تمرين:**

المطلوب: تنفيذ تمرين مشابه للتمرين السابق مع تغير زمن التشغيل للاتجاه اليمين واليسار.تصبح ( ٤٠ ثانية ) وعدد دورات العد ( ٢٠ دورة ).

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS